خارِقٌ البَراكينُ



SCHOLASTIC

خَوارِقُ البَراكينُ

الفِهْرِسُ





الاِنْفِجارُ الكَبيرُ!

إذا شاهَدْتَ جَبَلاً تَخْرُجُ مِنْهُ النّيرانُ، فَاسْتَعِدَّ لِلْهَرَبِ. فَإِنَّ ما تَراهُ هُوَ بُرْكانٌ ثائِرٌ! وَالبُرْكانُ الثّائِرُ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ أَقْوى مِنْ أَيِّ قُنْبُلَةٍ عَلى وَجْهِ الأَرْضِ!

تَدَفُّقٌ وَاخْتِناقٌ وَفَوَرانٌ!

إِنَّ البُرْكانَ عِبارَةٌ عَنْ فُتْحَةٍ في سَطْحِ الأَرْضِ. وَأَغْلَبُ البَراكينِ عِبارَةٌ عَنْ جِبالٍ، إِلاّ أَنَّ مِنْها أَنْواعًا هِيَ مُجَرَّدُ شُقوقٍ في الأَرْضِ. يَثورُ بَعْضُ البَراكينِ قاذِفًا صُخورًا نارِيَّةً سائِلَةً تُسَمّى «لافا» أَوِ الحُمَمَ البُرْكانِيَّةَ، وَتَنْفُثُ بَراكينُ أُخْرى سُحُبًا خانِقَةً تَتَكَوَّنُ مِنْ رَمادٍ وَغازٍ. وَثَمَّةَ بَراكينُ تَقْذِفُ صُخورًا نارِيَّةً وَسُحُبًا خانِقَةً مَعًا.



س: بِماذا تُشَبِّهُ البُرْكانَ الثّائِرَ؟ ج: بِالقِدْرِ الفَوّارِ؟

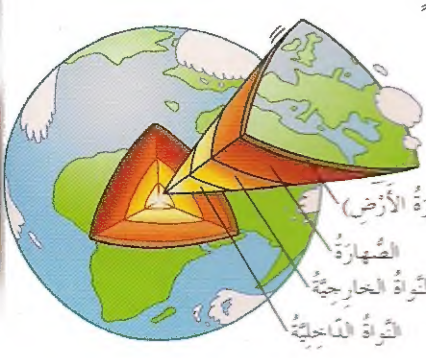
أَخامِدٌ أَمْ ناشِطٌ؟

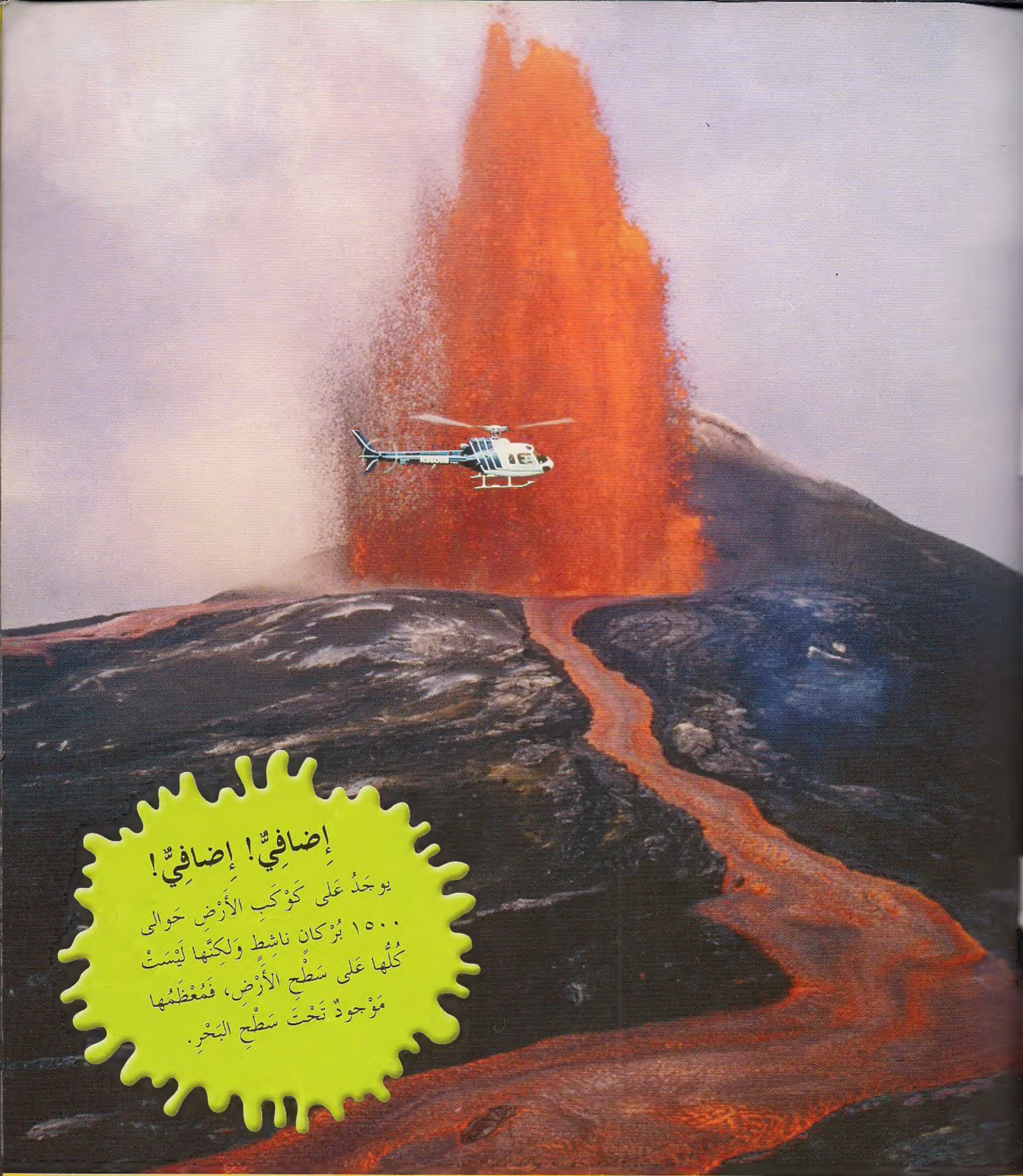
يَصِفُ العُلَماءُ البَراكينَ بِأَنَّها ناشِطَةٌ، أَوْ خامِدَةٌ أَوْ هامِدَةٌ.

تَكونُ البَراكينُ النّاشِطَةُ في حالَةِ غَلَيانٍ اسْتِعْدادًا لاِنْفِجارِ قِمَّتِها وَقَذْفِ حُمَمِها. أَمّا البَراكينُ الخامِدَةُ، فَهِيَ هادِئَةٌ، وَإِنْ كانَ مِنَ المُتَوَقَّعِ أَنْ تَنْفَجِرَ مَرَّةً أُخْرى في المُسْتَقْبَلِ. وَأَمّا البَراكينُ الهامِدَةُ، فَهِيَ الّتي ظَلَّتْ ساكِنَةً مُدَّةً طَويلَةً، وَرُبَّما لَنْ تَنْفَجِرُ مَرَّةً أُخْرى.

القِصَّةُ بِالتَّفْصيلِ

لِكَيْ تَفْهَمَ كَيْفَ يَثورُ البُرْكانُ، سَتَحْتاجُ أَوَّلاً إِلى أَنْ تَعْرِفَ تَكْوينَ الأَرْضِ. إِنَّ كَوْكَبَنا مُكَوَّنٌ مِنْ عِدَّةِ طَبَقاتٍ. فَالطَّبَقَةُ الخارِجِيَّةُ عِبارَةٌ عَنْ قِشْرَةٍ صَخْرِيَّةٍ رَقيقَةٍ اسْمُها أَديمُ الأَرْضِ أَوِ القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ. وَهُناكَ تَحْتَ هذِهِ الطَّبَقَةِ طَبَقَةٌ أُخْرى تُسَمّى الوِشاحَ (اللُّبَّ)، وَتَتَكَوَّنُ مِنْ صُخورٍ مُذابَةٍ أَوْ مُنْصَهِرَةٍ تُعْرَفُ بِاسْمِ الصُّهارَةِ، وَتُسَمّى «اللاّفا» عِنْدَما تَخْرُجُ مِنَ البُرْكانِ. ثُمَّ تَأْتي بَعْدَ ذلِكَ طَبَقَةٌ تَتَكَوَّنُ مِنْ مَعادِنَ سائِلَةٍ تُسَمّى النَّواةَ الخارِجِيَّةَ. وَفي مَرْكَزِ الأَرْضِ، النَّواةُ الدّاخِلِيَّةُ، وَهِيَ عِبارَةٌ عَنْ كُرَةٍ مُلْتَهِبَةٍ مُكَوَّنَةٍ مِنْ مَعادِنَ صُلْبَةٍ.





إضافِيٌّ! إضافِيٌّ!

يوجَدُ عَلى كَوْكَبِ الأَرْضِ حَوالى ١٥٠٠ بُرْكانٍ ناشِطٍ وَلكِنَّها لَيْسَتْ كُلُّها عَلى سَطْحِ الأَرْضِ، فَمُعْظَمُها مَوْجودٌ تَحْتَ سَطْحِ البَحْرِ.

حَوّامَةٌ (هليكوبْتر)، وَفي داخِلِها مَجْموعَةٌ مِنَ العُلَماءِ تُحَلِّقُ قُرْبَ بُرْكانٍ ثائِرٍ لِدِراسَةِ الانْفِجارِ. وَتَظْهَرُ حُمَمُ اللاّفا المُلْتَهِبَةُ الحَمْراءُ وَهِيَ تَنْدَفِعُ في السَّماءِ، ثُمَّ تَهْبُطُ مَرَّةً أُخْرى جانِبَ الجَبَلِ.

الأَرْضُ الغاضِبَةُ

تُشْبِهُ الأَرْضُ، تَحْتَ قِشْرَتِها الصَّخْرِيَّةِ ساحَةَ المَعْرَكَةِ، ذلِكَ لأَنَّ طَبَقَةَ الصُّهارَةِ تَتَحَرَّكُ بِعُنْفٍ، ما يُؤَدّي إِلى تَزايُدِ الضَّغْطِ حَتّى يَصِلَ البُرْكانُ إِلى مَرْحَلَةِ الانْفِجارِ.

تَهَيَّأْ.. اسْتَعِدَّ.. انْطَلِقْ!

تَبْدَأُ ثَوْرَةُ البُرْكانِ عِنْدَما تَذوبُ الصُّخورُ المَوْجودَةُ داخِلَ الأَرْضِ، وَتَتَحَوَّلُ إِلى صُهارَةٍ. تَتَجَمَّعُ الصُّهارَةُ في تَجاويفَ أَرْضِيَّةٍ تُسَمّى تَجْويفَ الصُّهارَةِ. ثُمَّ تَضْغَطُ الصُّخورُ الصُّلْبَةُ المَوْجودَةُ في الطَّبَقاتِ العُلْيا عَلى الصُّهارَةِ، ما يُؤَدّي إِلى تَزايُدِ الضَّغْطِ. فَإِذا تَشَقَّقَتِ الصُّخورُ، يَتِمُّ تَفْريغُ الضَّغْطِ. وَقَدْ تَظْهَرُ فُقّاعاتُ الغازِ فَجْأَةً، وَتَنْدَفِعُ الصُّهارَةُ بِاتِّجاهِ السَّطْحِ، وَتَتَطايَرُ في الهَواءِ عَلى هَيْئَةِ حُمَمِ اللاّفا!



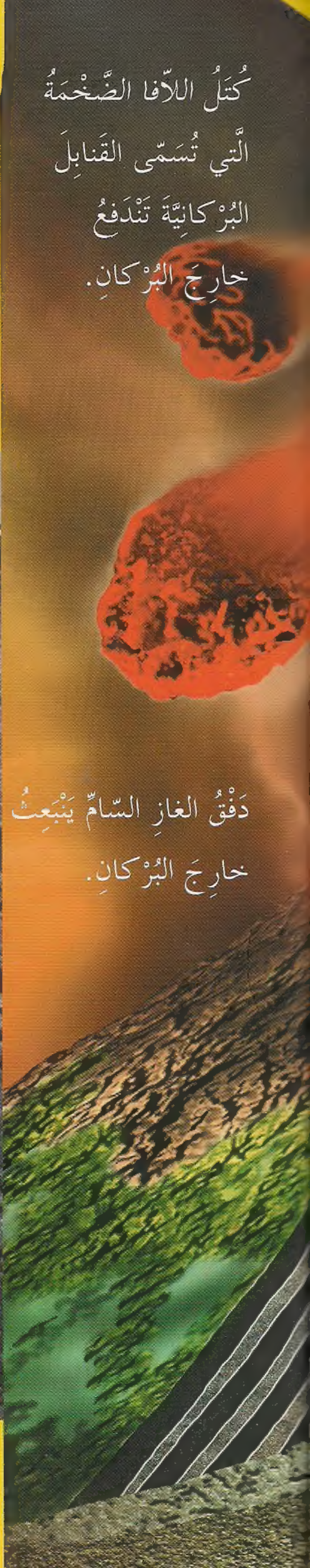
صانِعُ الجِبالِ

تَبْرُدُ اللاّفا النّاتِجَةُ مِنْ ثَوْرَةِ البُرْكانِ، وَتَتَصَلَّبُ مُكَوِّنَةً طَبَقَةً صَخْرِيَّةً جَديدَةً. وَتَتراكَمُ الطَّبَقاتُ الصَّخْرِيَّةُ بَعْضُها فَوْقَ بَعْضٍ عَلى مَرِّ السِّنينَ، ما يُفَسِّرُ سَبَبَ تَحَوُّلِ البَراكينِ إِلى جِبالٍ.





لَقَدْ بَرَدَتِ الطَّبَقَةُ السَّطْحِيَّةُ مِنَ اللاّفا المُتَدَفِّقَةِ وَكَوَّنَتْ سَطْحًا صَخْرِيًّا تَغْلي تَحْتَهُ بَقِيَّةُ اللاّفا.



كُتَلُ اللاّفا الضَّخْمَةُ الَّتي تُسَمّى القَنابِلَ البُرْكانِيَّةَ تَنْدَفِعُ خارِجَ البُرْكانِ.

دَفْقُ الغازِ السّامِّ يَنْبَعِثُ خارِجَ البُرْكانِ.

رَمادٌ وَنارٌ وَطينٌ

قَدْ تَخْرُجُ في أَثْناءِ ثَوْراتِ البَراكينِ الشَّديدَةِ، سُحُبٌ قاتِلَةٌ مِنَ الرَّمادِ وَالغازِ، وَتَتَّجِهُ إِلى أَسْفَلِ الجَبَلِ قَبْلَ أَنْ تَتَدَفَّقَ اللاّفا عَلى جَوانِبِهِ.



الأَنْهارُ النّارِيَّةُ

تَتَّصِفُ اللاّفا المُنْبَعِثَةُ مِنْ ثَوْرَةِ بُرْكانٍ قَوِيٍّ بِالبُطْءِ وَاللُّزوجَةِ، وَتَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةِ خَمْسَةِ أَمْتارٍ تَقريبًا في اليَوْمِ. وَتُصْبِحُ أَكْثَرَ سَيَلانًا وَسُرْعَةً إِذا خَفَّتْ قُوَّةُ البُرْكانِ. عَلى أَنَّ سُرْعَتَها لا تَتَعَدّى عَشَرَةَ كيلومِتراتٍ في السّاعَةِ. وَهِيَ نارِيَّةٌ مُلْتَهِبَةٌ، تُعادِلُ حَرارَتُها أَرْبَعَةَ أَضْعافِ حَرارَةِ الفُرْنِ.

الطّينُ القاتِلُ

الدَّفْقُ الطّينِيُّ البُرْكانِيُّ هُوَ طينٌ سَميكٌ ساخِنٌ أَوْ بارِدٌ. وَيَتَكَوَّنُ مِنَ امْتِزاجِ الرَّمادِ وَالصَّخْرِ المُنْبَعِثَيْنِ مِنَ البُرْكانِ الثّائِرِ مَعَ مِياهِ الأَمْطارِ أَوِ الأَنْهارِ أَوِ الثَّلْجِ وَالجَليدِ المُذابِ. وَيُمْكِنُ أَنْ يَكونَ الدَّفْقُ الطّينِيُّ مُميتًا كَما اللاّفا، حَيْثُ يَغْمُرُ كُلَّ شَيْءٍ في طَريقِهِ.



قِصَّةٌ حَقيقِيَّةٌ!

عِنْدَما انْفَجَرَ بُرْكانُ غالونْغونْغ بِإِنْدونيسيا عامَ ١٩٨٢، أَوْشَكَ الانْفِجارُ أَنْ يُسْقِطَ طائِرَةَ «جمبو»، فَقَدْ تَسَبَّبَ الرَّمادُ المُنْبَعِثُ مِنْهُ بِتَوَقُّفِ مُحَرِّكاتِ الطّائِرَةِ الَّتي بَدَأَتْ تَسْقُطُ عَمودِيًّا. إِلاّ أَنَّ الطَّيّارَ تَمَكَّنَ مِنْ إِعادَةِ تَشْغيلِ المُحَرِّكاتِ، وَهَبَطَ بِأَمانٍ.



إِضافِيٌّ! إِضافِيٌّ!

يُمْكِنُ سُحُبَ الرَّمادِ وَالصَّخْرِ أَنْ تَتَحَرَّكَ بِسُرْعَةِ سَيّارَةٍ سَريعَةٍ. أَيْ إِنَّها تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةِ ١٩٣ كيلومِتْرًا في السّاعَةِ!

السُّحُبُ القاتِلَةُ

تَقْذِفُ مُعْظَمُ الثَّوْراتِ البُرْكانِيَّةِ عالِيًا الرَّمادَ المَمْزوجَ بِكُتَلٍ مُتَطايِرَةٍ مِنَ الصُّخورِ البُرْكانِيَّةِ. تَخْرُجُ هٰذِهِ السُّحُبُ الخَطِرَةُ أَحْيانًا مِنْ عَلى جَوانِبِ البُرْكانِ بِسُرْعَةٍ تُماثِلُ سُرْعَةَ انْهِيارٍ ثَلْجِيٍّ. وَتَجْرِفُ سُحُبُ الرَّمادِ الخَطِرَةُ كُلَّ شَيْءٍ في طَريقِها حَتّى الأَشْجارَ وَالمَنازِلَ وَالنّاسَ. هٰذِهِ السُّحُبُ هِيَ أَكْبَرُ المَقْذوفاتِ البُرْكانِيَّةِ خَطَرًا.





يَقْذِفُ هٰذا البُرْكانُ النّاشِطُ في بابوا بِغينيا الجَديدَةِ سُحُبَ الرَّمادِ الأَسْوَدِ مُنْذِرًا بِالخَطَرِ.

الحَرَكَةُ وَتَغْييرُ الاتِّجاهِ

لا تَتَكَوَّنُ الأَرْضُ مِنْ صُخورٍ صُلْبَةٍ كَما تَظُنُّ. فَقِشْرَةُ الأَرْضِ تَتَكَوَّنُ مِنْ عِشْرينَ لَوْحًا (صَفيحَةً) كَبيرَةً تَتَحَرَّكُ بِشَكْلٍ مُسْتَمِرٍّ وَلٰكِنْ بِبُطءٍ شَديدٍ بِحَيْثُ لا تَشْعُرُ بِتَحَرُّكِها.

إِضافِيٌّ! إِضافِيٌّ!

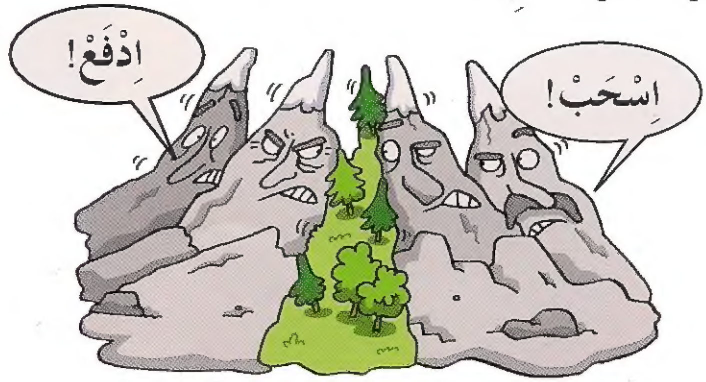
أَهذا هُوَ سَطْحُ القَمَرِ؟ لا! إِنَّهُ مَنْظَرٌ لِبُرْكانٍ في جَزيرَةِ جافا بِإِنْدونيسيا. وَقَدْ تَشَكَّلَ عِنْدَما انْفَجَرَتْ بَراكينُ جَديدَةٌ مَكانَ بَقايا البُرْكانِ القَديمِ!



هٰذا المَنْظَرُ البُرْكانِيُّ الرّائِعُ في جَزيرَةِ جافا تَكَوَّنَ عَلى الحُدودِ بَيْنَ حافَتَيْ لَوْحَيْنِ. فَالعَديدُ مِنَ البَراكينِ تَثورُ عَلى حافاتِ الأَلْواحِ.

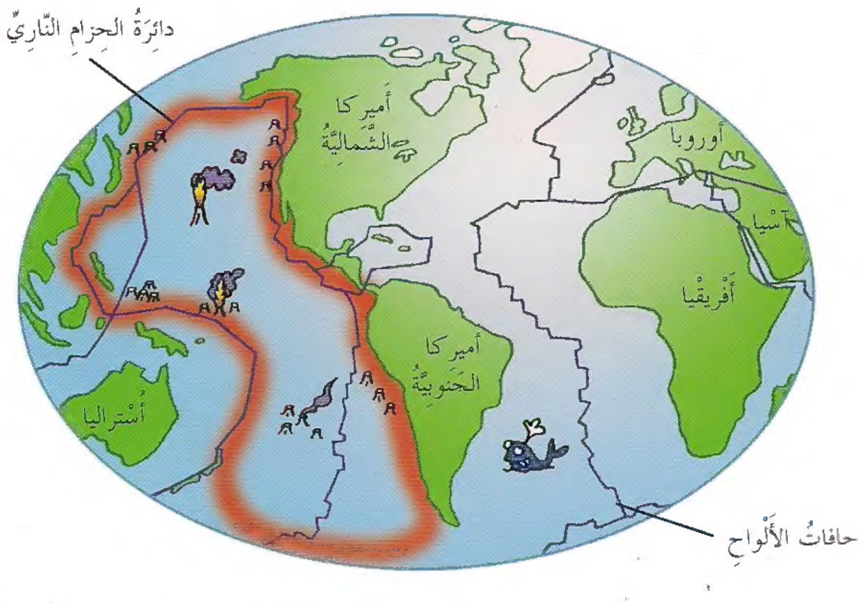
التَّدافُعُ وَالتَّباعُدُ

تَتَحَرَّكُ أَلْواحُ الأَرْضِ لأَنَّها تَطْفو عَلى الصُّهارَةِ السّائِلَةِ المَوْجودَةِ تَحْتَ قِشْرَةِ الأَرْضِ الصُّلْبَةِ، حَيْثُ تَتَدافَعُ ضاغِطاً بَعْضُها عَلى بَعْضٍ عِنْدَ نُقْطَةٍ مُعَيَّنَةٍ، وَتَتَباعَدُ عَنْ بَعْضِها عِنْدَ نُقْطَةٍ أُخْرى. وَتَتَحَرَّكُ أَلْواحُ الأَرْضِ تَقْريبًا ما بَيْنَ ٢سم وَ٢٠ سم في السَّنَةِ، وَهِيَ تَكادُ تُعادِلُ سُرْعَةَ نُمُوِّ أَظْفارِكَ.



الفَوَرانُ وَالغَلَيانُ

توجَدُ البَراكينُ العَنيفَةُ الثَّوْراتِ عَلى حافاتِ أَلْواحِ الأَرْضِ الَّتي يَتَدافَعُ بَعْضُها نَحْوَ بَعْضٍ. بَيْنَما تَثورُ البَراكينُ الأَقَلُّ حِدَّةً وَسْطَ الأَلْواحِ الَّتي تَتَحَرَّكُ مُبْتَعِدَةً عَنْ بَعْضِها. وَتَقَعُ مُعْظَمُ بَراكينِ العالَمِ العَنيفَةِ الثَّوْراتِ في نِطاقِ حافاتِ هٰذِهِ الأَلْواحِ أَسْفَلَ المُحيطِ الهادِئِ وَفي جانِبِهِ. وَالحَياةُ مُلْتَهِبَةٌ وَخَطِرَةٌ هُناكَ، لِدَرَجَةٍ يُطْلَقُ فيها عَلى المِنْطَقَةِ اِسْمُ دائِرَةِ الحِزامِ النّارِيِّ.



الانْفِصالُ



مُنْذُ حَوالى ٢٤٠ مِلْيونَ سَنَةٍ، لَمْ يَكُنْ ثَمَّةَ قارّاتٌ، بَلْ كانَتْ اليابِسَةُ كُتْلَةً واحِدَةً كَبيرَةً مِنَ الأَرْضِ نُطْلِقُ عَلَيْها اسْمَ كُتْلَةِ بَنْغيا.



وَعَلى مَدارِ مَلايينِ السِّنينِ، تَزَحْزَحَتْ أَلْواحُ الأَرَضِ، وَتَفَكَّكَتْ كُتْلَةُ بَنْغيا بِبُطْءٍ، حَيْثُ انْقَسَمَتْ إِلى كُتَلٍ صَغيرَةٍ مُنْفَصِلَةٍ مِنَ الأَراضي الَّتي تَحَرَّكَتْ بَعيدًا عَنْ بَعْضِها.



وَمُنْذُ حَوالى ٤٥ مِلْيونَ سَنَةٍ، تَكَوَّنَتِ القارّاتُ بِشَكْلِها الحالِيِّ، وَلٰكِنَّها ما تَزالُ تَتَحَرَّكُ بِبُطْءٍ عامًا بَعْدَ عامٍ.

جُزُرُ النّارِ

يَثورُ البُرْكانُ تَحتَ سَطْحِ الماءِ بِرِفْقٍ عادَةً، وَيَقْذِفُ بِاللاّفا خارِجَ قاعِ البَحْرِ. وَيُمْكِنُ أَنْ يَتَحَوَّلَ هذا البُرْكانُ، عَلى مَدى آلافِ السِّنينَ، مِنْ نُتوءٍ صَغيرٍ إِلى جَبَلٍ كَبيرٍ. وَقَدْ تَبْرُزُ قِمَّتُهُ خارِجَ سَطْحِ الماءِ وَتُصْبِحُ جَزيرَةً.



الخُروجُ مِنَ البَحْرِ

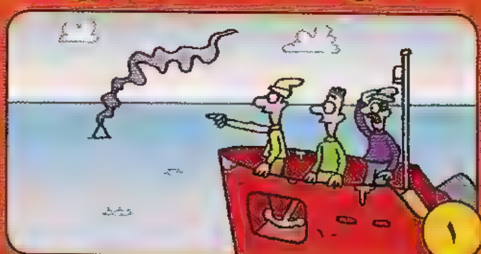
تَكَوَّنَتْ سَلاسِلُ طَويلَةٌ مِنَ الجُزُرِ حَوْلَ المُحيطِ الهادِئِ، عِنْدَما اصْطَدَمَ لَوْحانِ بِبَعْضِهِما. وَبِسَبَبِ انْضِغاطِ القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، بَرَزَتْ سِلْسِلَةُ جِبالٍ بُرْكانِيَّةٍ بِبُطْءٍ عَلى سَطْحِ المِياهِ.

هاواي السّاخِنَةُ

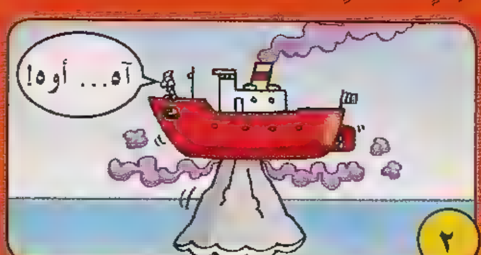
تَكَوَّنَتْ جُزُرُ هاواي مِنَ البَراكينِ المَوْجودَةِ تَحْتَ سَطْحِ البَحْرِ، في مَرْكَزِ لَوْحٍ أَرْضِيٍّ مَوْجودٍ عَلى بُقْعَةٍ ساخِنَةٍ جِدًّا تَحْتَ قِشْرَةِ الأَرْضِ، وَتَخْرُجُ الصُّهارَةُ مِنْ خِلالِ شُقوقِ قِشْرَةِ الأَرْضِ مُكَوِّنَةً بُرْكانًا يَبْرُزُ فَوْقَ سَطْحِ البَحْرِ مَعَ مُرورِ الزَّمَنِ.



أَرْضٌ جَديدَةٌ، مَرْحى!



اعْتَقَدَ بَعْضُ صَيّادي أَيْسْلَنْدا عامَ ١٩٦٣ أَنَّهُمْ يَرَوْنَ قارِبًا يَحْتَرِقُ. وَلكِنَّ الأَمْرَ لَمْ يَكُنْ كَذلِكَ، فَقَدْ كانَتْ تِلْكَ قِمَّةَ جَزيرَةٍ بُرْكانِيَّةٍ ساخِنَةٍ جَديدَةٍ.



وَعِنْدَ حُلولِ اللَّيْلِ، كانَ ارْتِفاعُ الجَزيرَةِ الجَديدَةِ قَدْ بَلَغَ أَحَدَ عَشَرَ مِتْرًا. وَاليَوْمَ، أَصْبَحَتِ الجَزيرَةُ بِحَجْمِ مَدينَةٍ صَغيرَةٍ يُطْلَقُ عَلَيْها اسْمُ سورْتسي.



إِضافِيٌّ! إِضافِيٌّ!

لوِيْهي جَزيرَةٌ بُرْكانِيَّةٌ جَديدَةٌ تَتَكَوَّنُ قُرْبَ جُزُرِ هاوِاي. ولَكِنْ لا تَحْلُمْ بِرُؤْيَتِها، فَهِيَ لَنْ تَبْرُزَ خارِجَ سَطْحِ البَحْرِ قَبْلَ ٦٠٠٠٠ سَنَةٍ!

لا شَكَّ في أَنَّكَ لَنْ تَرْغَبَ في الاِسْتِلْقاءِ عَلى شاطِئِ هاواي هذا، وَلَنْ تَرْغَبَ في السِّباحَةِ فيهِ! فَقَدْ تَدَفَّقَتِ الصُّهارَةُ عَلى شَكْلِ فَيَضانٍ مِنَ اللاّفا الحارِقَةِ الَّتي انْدَفَعَتْ داخِلَ البَحْرِ، وَهذا ما جَعَلَ البَحْرَ يَغْلي وَيَنْفُثُ بُخارًا.

مُحِبّو اللاّفا



إنّها ساخنةٌ لدرجة أنّه لا يُمكن تحمُّلها! يلبس هذا الشّخص بزّة واقية وقفّازين مُقاومين للحرارة ليأخذ عيّنة من اللاّفا المُلتهبة. ومن حُسن حظّه أنّ تيّار اللاّفا الّذي يتدفّق خلفه هو من النّوع البطيء الحركة!

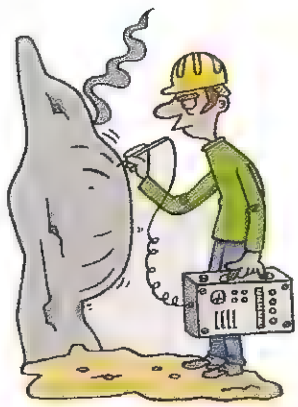
هَلْ تُحِبُّ أَنْ تَلْبَسَ زِيًّا مِثْلَ زِيِّ رائِدِ الفَضاءِ، وَتَقومَ بِجَمْعِ عَيْنِيّاتٍ مِنَ اللاّفا؟ هٰذا جُزْءٌ مِنْ عَمَلِ عالِمِ البَراكينِ الَّذي يَدْرُسُ لِماذا تَثورُ البَراكينُ وَكَيفَ.

وَظيفَةُ عالِمِ البَراكينِ



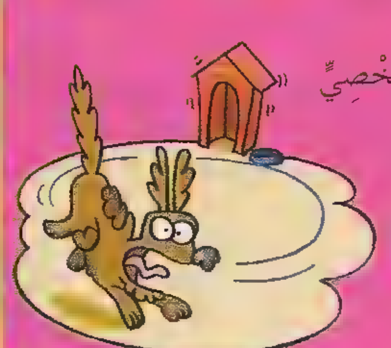
طَبيعَةُ عَمَلِ عالِمِ البَراكينِ مُثيرَةٌ جِدًّا. يُمْكِنُكَ أَنْ تَتَخَصَّصَ في دِراسَةِ تَيّاراتِ اللاّفا، أَوْ دَفْقِ الماءِ السّاخِنِ أَوْ ما يُدْعى بِالْيَنابيعِ الحارَّةِ. كَذٰلِكَ قَدْ تَدْرُسُ كيمْياءَ الصُّخورِ البُرْكانِيَّةِ القَديمَةِ، أَوِ البَراكينَ المَوْجودَةَ في الفَضاءِ. وَقَدْ تُتاحُ لَكَ أَيْضًا فُرْصَةُ الاقْتِرابِ مِنْ بُرْكانٍ ناشِطٍ. وَهٰذا أَمْرٌ مُثيرٌ!

الإنْذاراتُ المُبَكِّرَةُ



يُراقِبُ عُلَماءُ البَراكينِ أَنْواعَها النّاشِطَةَ عَنْ كَثَبٍ، وَيُحاوِلونَ التَّنَبُّؤَ بِالْوَقْتِ الَّذي سَتَثورُ فيهِ، كَيْ يَتَحَذَّرَ النّاسُ القَريبونَ مِنْها. وَتُسَجِّلُ الأَجْهِزَةُ إِشاراتِ الخَطَرِ الَّتي تُوضِحُ تَزايُدَ الصُّهارَةِ داخِلَ البُرْكانِ. فَعَلى سَبيلِ المِثالِ، يُعْتَبَرُ ظُهورُ نُتوءٍ عَلى أَحَدِ جَوانِبِ البُرْكانِ إِشارَةً إِلى أَنَّ البُرْكانَ عَلى وَشْكِ الانْفِجارِ.

أَمْرٌ غَريبٌ!

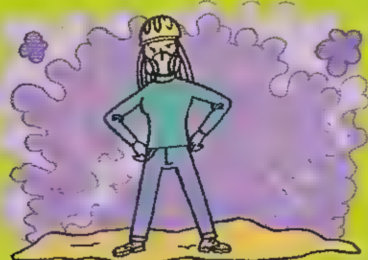


إِذا أَرَدْتَ الحُصولَ عَلى نِظامِ إِنْذارٍ شَخْصِيٍّ ضِدَّ البَراكينِ، فَما عَلَيْكَ إِلاّ أَنْ تُراقِبَ حَيَواناتِكَ الأَليفَةَ. فَالنّاسُ يَقولونَ إِنَّ الكِلابَ تُجَنُّ قَبْلَ ثَوْرَةِ البُرْكانِ.

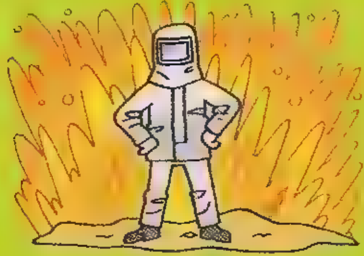
ماذا يَلْبَسُ عُلَماءُ البَراكينِ؟



يَلْبَسُ مُعْظَمُ عُلَماءِ البَراكينِ في أَثْناءِ عَمَلِهِمْ ثِيابَ العَمَلِ العادِيَّةَ وَهِيَ الجينْزُ، وَيَنْتَعِلونَ الأَحْذِيَةَ العالِيَةَ السّاقِ، وَيَعْتَمِرونَ الخوذاتِ الصُّلْبَةَ الَّتي تَحْميهِمْ مِنَ الصُّخورِ المُتَطايِرَةِ.



وَتَزْدادُ الأُمورُ سوءًا عِنْدَما يَكونُ البُرْكانُ عَلى وَشْكِ الانْفِجارِ. إِذْ يَمْتَلِئُ الهَواءُ بِغازاتٍ سامَّةٍ، لِذٰلِكَ يُغَطّي عُلَماءُ البَراكينِ وُجوهَهُمْ بِأَقْنِعَةِ الغازِ.



وَعِنْدَما تَزْدادُ الحَرارَةُ بِشَكْلٍ كَبيرٍ، يَلْبَسُ عُلَماءُ البَراكينِ بِزّاتٍ واقِيَةً، فَتَعْكِسُ طَبَقَةُ الأَلومنيوم الخارِجِيَّةُ فيها الحَرارَةَ، وَتُساعِدُهُمْ عَلى الاحْتِفاظِ بِبُرودَةِ أَجْسامِهِمْ.

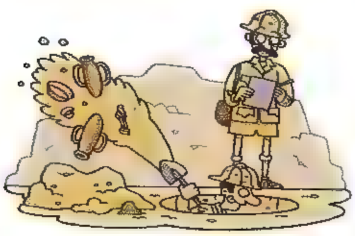
مَدينَةُ الرَّمادِ

في عام ٧٩ لِلْميلادِ، ماتَ أَكْثَرُ مِنْ ٢٠٠٠ شَخْصٍ عِنْدَما ثارَ بُرْكانُ جَبَلِ فيزوف في جَنوبِ إيطالْيا، وَاتَّجَهَتْ سَحابَةٌ قاتِلَةٌ مِنَ الرَّمادِ الحارِقِ وَالغازِ السّامِّ نَحْوَ مَدينَةِ بومْبي الرّومانِيَّةِ المُجاوِرَةِ.



ما زالَ النَّشاطُ مُسْتَمِرًّا...

لا يَزالُ بُرْكانُ فيزوف ناشِطًا حَتّى الآنَ، وَهُوَ مِنْ أَكْثَرِ بَراكينِ العالَمِ الَّتي خَضَعَتْ لِلدِّراسَةِ. وَكانَتْ آخِرُ ثَوْراتِهِ عامَ ١٩٤٤ م، حينَ دَمَّرَ قَرْيَةً مُجاوِرَةً. وَفي انْفِجارِهِ عامَ ٧٩ لِلْميلادِ، غَمَرَ الرَّمادُ مَدينَةَ بومْبي لِمُدَّةِ يَوْمَيْنِ، حَيْثُ دُفِنَتِ المَدينَةُ تَحْتَ رَمادٍ بَلَغَ ارْتِفاعُهُ سَبْعَةَ أَمْتارٍ فَوْقَ أَسْطُحِ المَنازِلِ.

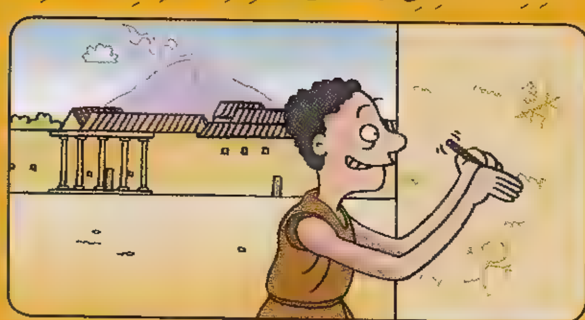


... وَانْتَهَتْ ثَوْرَةُ البُرْكانِ!

بَعْدَ انْتِهاءِ ثَوْرَةِ البُرْكانِ مُباشَرَةً، بَدَأَتِ الأَمْطارُ تَهْطِلُ، حَيْثُ تَحَوَّلَ الرَّمادُ إِلى طينٍ ما لَبِثَ أَنْ أَصْبَحَ صُلْبًا كَالصُّخورِ. وَظَلَّتْ مَدينَةُ بومْبي مَدْفونَةً قُرونًا عَديدَةً. وَفي القَرْنِ الثّامِنَ عَشَرَ، اكْتَشَفَ عُلَماءُ الآثارِ، وَهُمُ الأَشْخاصُ الَّذينَ يَدْرُسونَ الآثارَ القَديمَةَ، أَسْرارَها، حَيْثُ حَفَروا طَريقًا إِلى المَدينَةِ، فَكَوَّنوا فِكْرَةً عَنِ الحَياةِ الرّومانِيَّةِ في ذلِكَ الوَقْتِ.

قِصَّةٌ حَقيقِيَّةٌ!

عَشِقَ سُكّانُ مَدينَةِ بومبي الكِتابَةَ عَلى الجُدْرانِ. فَقَدْ كُشِفَ النِّقابُ عَنْ كُلِّ أَنْواعِ الرَّسْمِ عَلى الجُدْرانِ، بِما في ذلِكَ رَسْمُ قِصَّةِ الحُبِّ الَّذي جَمَعَ بَيْنَ ساكسيساس حائِكِ المَلابِسِ وَإيريس خادِمَةِ صاحِبِ الفُنْدُقِ!





إضافِيٌّ! إضافِيٌّ!

في أَثْناءِ ثَوْرَةِ بُرْكانِ فيزوفْ، بَلَغَ ارْتِفاعُ عَمودِ الرَّمادِ نَحْوَ ٣٢ كيلومتراً، أَيْ ما يُقارِبُ أَرْبَعَةَ أَضْعافِ ارْتِفاعِ قِمَّةِ إفِرِسْت.

تَجَمَّدَ كُلُّ شَيْءٍ في بومْبي عَلى الفَوْرِ، بِدْءًا مِنْ جُثَثِ الأَشْخاصِ، إلى الوَجَباتِ نِصْفِ المَأْكولَةِ، وَانْتِهاءً بِأَثاثِ المَنازِلِ وَجُدْرانِها.

أَشْخاصٌ مِنَ الجِصِّ

عَلى مَدارِ الزَّمَنِ، تَعَفَّنَتْ جُثَثُ المَوْتى الرّومانِيّينَ، وَتَحَلَّلَتْ لِتُخَلِّفَ وَراءَها تَجاويفَ عَلى شَكْلِ أَشْخاصٍ داخِلَ الصُّخورِ. وَعِنْدَما اكْتَشَفَ عُلَماءُ الآثارِ هٰذِهِ التَّجاويفَ، قاموا بِصَبِّ الجِصِّ فيها وَتَرَكوهُ لِيَجِفَّ. ثُمَّ قاموا، بَعْدَ ذٰلِكَ، بِإِزالَةِ الصُّخورِ المُحيطَةِ. وَعِنْدَئِذٍ، حَصَلوا عَلى نَماذِجَ جِصِّيَّةٍ لِلنّاسِ الهارِبينَ مَعَ حَيَواناتِهِمِ الأَليفَةِ!

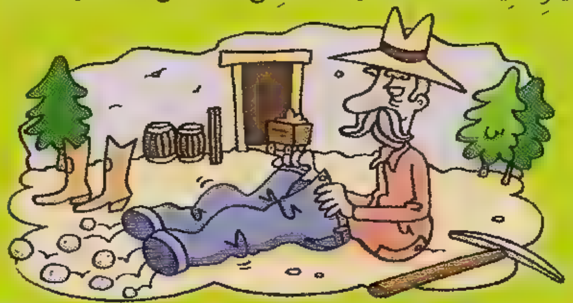


الآثارُ الصَّخْرِيَّةُ

تُكَوِّنُ اللاّفا المُنْبَعِثَةُ مِنَ الانْفِجاراتِ البُرْكانِيَّةِ مَعَ الزَّمَنِ أَنْواعًا مُخْتَلِفَةً مِنَ الصُّخورِ. مِنْها الصُّلْبُ كَالبازَلتِ، وَمِنْها الأَقَلُّ صَلابَةً، الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنْ تَراكُمِ الرَّمادِ البُرْكانِيِّ، ويُدْعى بِاسْمِ التّوفْ.

أَمْرٌ غَريبٌ!

تَتَكَوَّنُ الصَّخْرَةُ البُرْكانِيَّةُ المَعْروفَةُ بِاسْمِ حَجَرِ الخَفّافِ مِنَ اللاّفا الرَّقيقَةِ. وَعِنْدَما تُصْبِحُ الصَّخْرَةُ صُلْبَةً، يُحْبَسُ الهَواءُ فيها، فَتُصْبِحُ خَفيفَةً إِلى دَرَجَةٍ تَطْفو مَعَها عَلى الماءِ. وَتوضَعُ صَخْرَةُ الحَجَرِ الخَفّافِ في الماءِ عِنْدَ غَسْلِ الجينْزِ، لِيَحُكَّ سَطْحُها الخَشِنُ القُماشَ، فَيَبْدو قَديمًا!





إِضافِيٌّ! إِضافِيٌّ!

تَكَوَّنَتْ هذِهِ القِمَمُ المخْروطِيَّةُ المُذْهِلَةُ مِنْ صُخورِ التّوفْ، الَّتي نَحَتَتْها الرِّياحُ وَالأَمْطارُ عَلى هذا الشَّكْلِ عَلى مَدار آلافِ السِّنينَ!

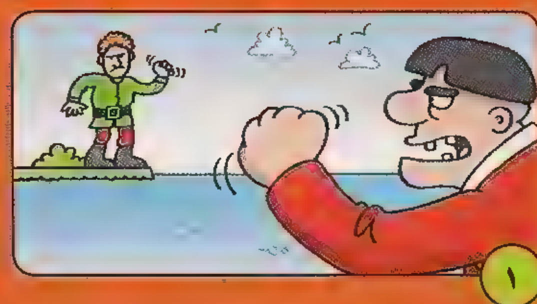
تَصْنَعُ الرِّياحُ وَالأَمْطارُ كُلَّ أَنْواعِ المَناظِرِ الطَّبيعِيَّةِ الغَريبَةِ، بِما في ذلِكَ القِمَمُ المَخْروطِيَّةُ الصَّخْرِيَّةُ البُرْكانِيَّةُ العَجيبَةُ المَوْجودَةُ في أورغوب في تُرْكِيّا. وَقَدْ قامَ النّاسُ بِتَفْريغِ أَجْزائِها الدّاخِلِيَّةِ مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ ١٥٠٠ سَنَةٍ، وَذلِكَ لِتَحْويلِها مَنازِلَ.

التَّراصُفُ العَجيبُ!

يَتكَوَّنُ «جايَنْتْسْ كوزواي» المَوْجودُ في أيرلندا الشَّماليَّةِ مِنْ أَكْثَرَ مِنْ أَرْبَعينَ أَلْفَ عَمودٍ صَخْرِيٍّ غَريبٍ. وَقَدْ تَمَّتْ تَسْمِيَتُهُ باسْمِ كوزواي (أَيِ المَمَرِّ) لأَنَّ بَعْضَ الأَحْجارِ تَبْدو كَأَنَّها مُدَرَّجاتٌ صَخْرِيَّةٌ بَحْرِيَّةٌ. وَقَدْ تَكَوَّنَتْ هذهِ الأَعْمِدَةُ مُنْذُ مَلايينِ السِّنينَ، أَيْ عِنْدَما تَحَوَّلَتِ اللاّفا إلى صُخورٍ صُلْبَةٍ مِنَ البازلتْ.



مَمَرُّ فِنْ



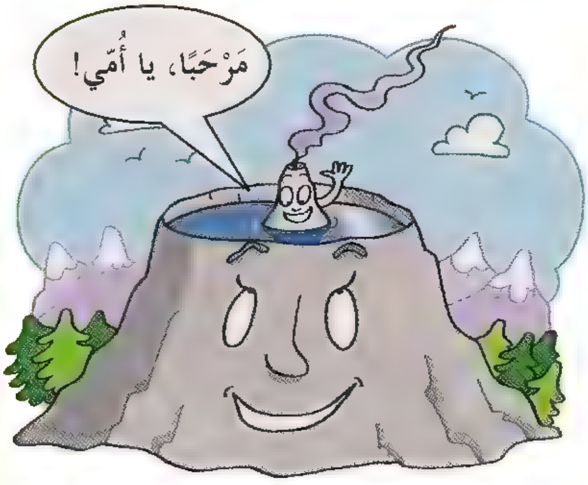
تَقولُ الحِكاياتُ القَديمَةُ إنَّ البَطَلَ الأُسْطوريَّ الإيرلنديَّ العِمْلاقَ فِنْ ماكّول قَدْ صَنَعَ مَمَرَّ جايَنْتْس كوزواي الصَّخْرِيَّ مِنْ أَجْلِ مُباراةٍ مَعَ خَصْمِهِ بناندونر المُقيمِ في الجِهَةِ المُقابِلَةِ مِنَ البَحْرِ، وَبِالتَّحْديدِ في اسْكُتْلندا.



وَقَدْ تَصايَحَ العِمْلاقانِ عَبْرَ البَحْرِ الإيرْلَنْديِّ، وَتَحَدَّيا بَعْضَهُما في مُباراةٍ لِلْقُوَّةِ. فَقامَ فِنْ بِبناءِ مَمَرٍّ عَلى هَيْئَةِ مُدَرَّجٍ مِنَ الأَحْجارِ يَصِلُ بَيْنَ البَلَدَيْنِ لِيَصِلَ إِلى خَصْمِهِ وَتُصْبِحَ الْمُبارَزَةُ مُمْكِنَةً.

الْبُحَيْرَةُ الْبُرْكانِيَّةُ

تُعَدُّ بُحَيْرَةُ كرايتر في أوريغون، الَّتي يَبْلُغُ عَرْضُها عَشَرَةَ كيلومترات، واحِدَةً مِنْ أَجْمَلِ الأَماكِنِ في الوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ. وَقَدْ تَكَوَّنَتْ بَعْدَ انْفجارِ بُرْكانِ مازاما مُنْذُ ٧٠٠٠ سَنَةٍ تَقْريبًا، حَيْثُ انْهارَ الجَبَلُ إلى الدّاخِلِ مُخَلِّفًا وَراءَهُ حُفْرَةً بُرْكانِيَّةً امْتَلأَتْ بِالْماءِ وَنَتَجَ مِنْها بُحَيْرَةٌ زَرْقاءُ جَميلَةٌ يَتَوَسَّطُها بُرْكانٌ صَغيرٌ.



أَخْبارٌ سارَّةٌ!

أَمّا وَقَدْ عَلِمْتَ الأَضْرارَ الَّتي تُحْدِثُها الْبَراكينُ، فَلا بُدَّ مِنْ أَنْ تَعْرِفَ مَنافِعَها، حَيْثُ يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ الدَّفْقِ الْبُرْكانِيِّ بِطَريقَةٍ مُفيدَةٍ قَدْ تُدْهِشُكَ.

أَمْرٌ غَريبٌ!

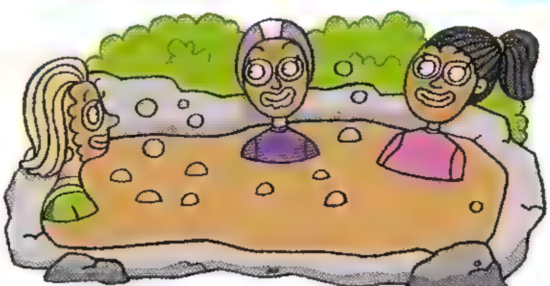
تُعَدُّ أَماكِنُ البَراكينِ مِنْ أَفْضَلِ الأَماكِنِ الصّالِحَةِ لِزِراعَةِ الفاكِهَةِ وَالخُضَرِ، وَخُصوصًا إِذا كانَ البُرْكانُ خامِدًا. وَقَدْ زُرِعَتْ مُنْحَدَراتُ البَراكينِ مُنْذُ القَديمِ، لأَنَّ الرَّمادَ المُنْبَعِثَ مِنَ الإِنْفِجاراتِ البُرْكانِيَّةِ القَديمَةِ يَجْعَلُ التُّرْبَةَ خِصْبَةً وَغَنِيَّةً بِالموادِّ الكيمْيائِيَّةِ الَّتي تُساعِدُ النَّباتَ عَلى النُّمُوِّ.



حَمّامُ القُرودِ!

تَعْمَلُ الحَرارَةُ المُنْبَعِثَةُ مِنَ الصُّخورِ البُرْكانِيَّةِ في الدُّوَلِ الَّتي يوجَدُ فيها بَراكينُ، مِثْلَ نيوزيلندا وَاليابانِ، عَلى تَدْفِئَةِ المِياهِ الجَوْفِيَّةِ، فَتَفورُ يَنابيعُها الحارَّةُ مُكَوِّنَةً بُحَيْراتِ مِياهٍ دافِئَةٍ، يُمْكِنُ السِّباحَةُ فيها حَتّى في فَصْلِ الشِّتاءِ. وَفي غاباتِ اليابانِ الجَبَلِيَّةِ الجَليدِيَّةِ، تُدْفِئُ قِرَدَةُ المَكّاكِ نَفْسَها بالاِسْتِحْمامِ في اليَنابيعِ الحارَّةِ.





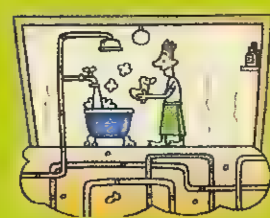
السّابِحاتُ الجَميلاتُ

تَخْتَلِطُ المِياهُ الجَوْفِيَّةُ أَحْيانًا بِالتُّرْبَةِ مُكَوِّنَةً بُحَيْراتٍ طينِيَّةً دافِئَةً. وَيَعْتَقِدُ الكَثيرُ مِنَ النّاسِ أَنَّ الاِسْتِحْمامَ بِالطّينِ يَشْفي الكَثيرَ مِنَ الأَمْراضِ أَوْ يَجْعَلُ الجِلْدَ جَميلاً.

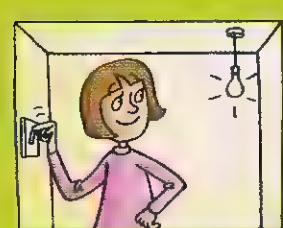
كَيْفَ تُدْفِئُ الصُّخورُ السّاخِنَةُ المَنازِلَ؟



قَدْ تَبْدو أَيسْلَنْدا قارِسَةَ البُرودَةِ، وَلكِنَّ وُجودَ ما يَزيدُ عَنْ ٢٠٠ بُرْكانٍ فيها، يَجْعَلُ كُلَّ شَيْءٍ ساخِنًا تَحْتَ الأَرْضِ. وَتُسَمّى هذِهِ القُوَّةُ الطَّبيعِيَّةُ بِالطّاقَةِ الحَرارِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ.



وَفي بَعْضِ الأَماكِنِ في أَيسْلَنْدا، يَتِمُّ تَوْجيهُ المِياهِ الجَوْفِيَّةِ السّاخِنَةِ إِلى المَنازِلِ عَنْ طَريقِ أَنابيبَ لِأَغْراضِ التَّدْفِئَةِ المَرْكَزِيَّةِ.



وَفي دُوَلٍ أُخْرى، كَإِيطاليا وَنيوزيلَنْدا وَالوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ الأَميرِكِيَّةِ، يَتِمُّ اسْتِخْدامُ الطّاقَةِ الحَرارِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ لِتَوْليدِ الكَهْرَباءِ لِلإِضاءَةِ وَالتَّدْفِئَةِ.



إِضافِيٌّ! إِضافِيٌّ!

في كُلِّ مَرَّةٍ يَثورُ فيها يَنْبوعُ كاسِلْ، يَتَدَفَّقُ الماءُ لِمُدَّةِ عِشْرينَ دَقيقَةً، وَيَليهِ البُخارُ لِمُدَّةِ ٤٠ دَقيقَةً.

▲ تُسَبِّبُ الحَرارَةُ البُرْكانِيَّةُ انْفِجارَ اليَنابيعِ الحارَّةِ. وَيُطْلَقُ عَلى هذا اليَنْبوعِ المَوْجودِ في مُنْتَزَهِ يِلوستونْ الوَطَنِيِّ في الوِلاياتِ المُتَّحِدَةِ الأَميرِكِيَّةِ اسْمُ يَنْبوع كاسِلْ.

الزِّلْزالُ!

يَحْدُثُ الزِّلْزالُ عِنْدَما تَهْتَزُّ الأَرْضُ، وَتَتَشَقَّقُ وَتَظْهَرُ فيها فُتَحٌ. وَكَما هُوَ الحالُ بِالنِّسْبَةِ إِلى البُرْكانِ، يَحْدُثُ الزِّلْزالُ عِنْدَما تَتَحَرَّكُ أَلْواحُ الأَرْضِ.





الصُّدوعُ؟

تَهْتَزُّ الأَرْضُ وَتَتَزَلْزَلُ عِنْدَما تَتَحَرَّكُ أَلْواحُ قِشْرَةِ الأَرْضِ العِمْلاقَةُ وَتَتَشَقَّقُ. وَغالِبًا ما يَحْدُثُ الزِّلْزالُ بِسَبَبِ ضُعْفِ القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ الَّذي يُطْلَقُ عَلَيْهِ اسْمُ صَدْعٍ، كَصَدْعِ سان أندرياس في كاليفورنيا. وَعِنْدَما تَتَشَقَّقُ الصُّخورُ، قَدْ تَنْخَفِضُ كُتَلٌ كَبيرَةٌ مِنَ الأَرْضِ، أَوْ تَنْدَفِعُ إِلى أَعْلى، أَوْ يَحْتَكُّ بَعْضُها بِبَعْضٍ في الاتِّجاهاتِ المُعاكِسَةِ. وَلكِنَّ مُعْظَمَ الزَّلازِلِ تَكونُ طَفيفَةً بِحَيْثُ لا تَشْعُرُ بِها!

يا لَها مِنْ هَزَّةٍ!



تَنْتَشِرُ الهَزّاتُ الأَرْضِيَّةُ مِنْ مَرْكَزِ الزِّلْزالِ، كَما تَنْتَشِرُ مَوْجاتٌ نَتَجَتْ مِنْ إلقاءِ حَجَرٍ في بِرْكَةِ ماءٍ. تُعْرَفُ هذه الهَزّاتُ باسْمِ «مَوْجاتِ الهَزَّةِ». وَيَتَّجِهُ بَعْضُها إلى سَطْحِ الأَرْضِ، وَبَعْضُها الآخَرُ إلى أَعماقِ الأَرْضِ.



يبحثُ عُمّالُ الإنْقاذِ عَنِ الأَحْياءِ بَعْدَ وُقوعِ كُلِّ زِلْزالٍ. وَهذا المَنْظَرُ لِمدينةِ مِكْسيكو سيتي سَنَة ١٩٨٥.

كَيْفَ تَنْجو مِنَ الزِّلْزالِ؟



في أَثْناءِ حُدوثِ زِلْزالٍ، اتَّخِذْ ساتِرًا: اِخْتَبِئْ تَحْتَ طاوِلَةٍ، أَوْ تَحْتَ جِسْرِ بابٍ كَيْ تَحْمِيَ نَفْسَكَ مِنَ الجُدْرانِ وَالأَسْقُفِ المُتَساقِطَةِ.



وَيُمْكِنُ، في أَثْناءِ الزِّلْزالِ، أَنْ يَتَناثَرَ الزُّجاجُ، وَتَنْهارَ الجُدْرانُ الخارِجِيَّةُ، وَتَسْقُطَ الأَشْياءُ مِنْ عَلى الرُّفوفِ. لِذا، اتَّخِذْ ساتِرًا وَابْتَعِدْ عَنْها.



احْرِصْ عَلى أَلاّ تُغادِرَ المَنْزِلَ إلاّ بَعْدَ انْتِهاءِ الهَزَّةِ، وَتَذَكَّرْ أَنَّ الزَّلازِلَ مُخيفَةٌ، لكِنَّ مُعْظَمَها غَيْرُ خَطِرٍ.

صِناعَةُ الأَمْواجِ

يُحْدِثُ البُرْكانُ الشَّديدُ الانْفِجارِ أَوِ الزِّلْزالُ القَوِيُّ أَضْرارًا جَسيمَةً إذا حَدَثَ عَلى الأَرْضِ. أَمّا إذا وَقَعَ أَحَدُهُما في قاعِ المُحيطِ، فَيُحْدِثُ مَوْجَةً شاهِقَةَ الارْتِفاعِ تُسَمّى تسونامي.

قِصَّةٌ حَقيقِيَّةٌ!

خاضَتْ مَوْجَةُ تسونامي، سَنَةَ ١٩٦٠، سِباقًا ماراثونِيًّا، ضارِبَةً دُوَلاً عَديدَةً. وَذلِكَ حينَ ضَرَبَ زِلْزالٌ هائِلٌ ساحِلَ تشيلي مُحْدِثًا مَوْجَةَ تسونامي مُدَمِّرَةً. وَبَعْدَ مُرورِ ١٥ ساعَةً، عَبَرَتِ المَوْجَةُ المُحيطَ الهادِئَ ضارِبَةً جُزُرَ هاواي. وَبَعْدَ سَبْعِ ساعاتٍ أُخْرى، ضَرَبَتِ المَوْجَةُ اليابانَ مِنَ الجانِبِ الآخَرِ لِلْمُحيطِ!



حائِطٌ مِنَ الماءِ

لا تَكونُ مَوْجَةُ تسونامي عالِيَةً عِنْدَما تَبْدَأُ في البَحْرِ. وَلكِنَّها ما إِنْ تَقْتَرِبُ مِنَ الشّاطِئِ، حَتّى تَتَحَوَّلَ إِلى حائِطٍ كَبيرٍ يَضْرِبُ اليابِسَةَ بِعُنْفٍ وَيَجْرُفُ قُرًى بِأَكْمَلِها.



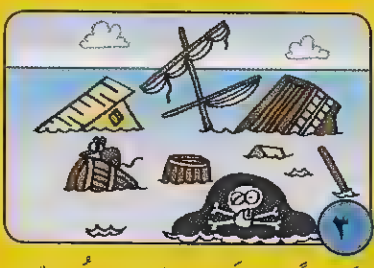
جَنَّةُ القَراصِنَةِ



كانَ النّاسُ يَرْتَعِدونَ خَوْفًا مِنْ سَماعِ اسْمِ بورتْ رويالْ. فَقَدْ كانَتْ هذِهِ المَدينَةُ السّاحِلِيَّةُ الواقِعَةُ عَلى جَزيرَةِ جامَيْكا مَأْوًى لِلْقَراصِنَةِ.

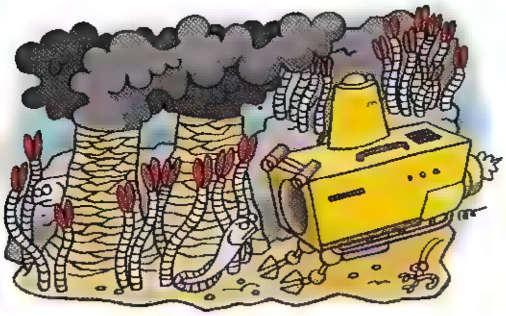


وَكانَتْ تُعَدُّ أَسْوَأَ مَدينَةٍ عَلى وَجْهِ الأَرْضِ حَتّى سَنَةَ ١٦٩٢، عِنْدَما أَحْدَثَ زِلْزالٌ مَوْجَةَ تسونامي عِمْلاقَةً ضَرَبَتِ المَدينَةَ.



وَنَتيجَةً لِذلِكَ، ماتَ آلافُ النّاسِ، وَدُمِّرَتْ مَباني المَدينَةِ، وَغَرِقَتْ سُفُنُ القَراصِنَةِ، بِمَنْ فيها، وَلَمْ يَعُدْ هُناكَ قَراصِنَةٌ في بورتْ رويالْ.

عَجائِبُ مائِيَّةٌ



تَحْدُثُ مَوْجاتُ تسونامي عَلى السَّطْحِ، لكِنَّ ثَمَّةَ عَجائِبَ بُرْكانِيَّةً أُخْرى في قاعِ البَحْرِ. فَقَدْ أَرْسَلَ العُلَماءُ غَوّاصاتٍ آلِيَّةً صَغيرَةً لِدِراسَةِ المَداخِنِ الطَّبيعِيَّةِ، غَيْرِ العادِيَّةِ، الَّتي يُطْلَقُ عَلَيْها اسْمُ المَداخِنِ السَّوْداءِ. وَهِيَ عِبارَةٌ عَنْ يَنابيعَ حارَّةٍ تَتَكَوَّنُ في قاعِ البَحْرِ، حَيْثُ يَتَسَرَّبُ ماءُ البَحْرِ عَبْرَ الشُّقوقِ، وَيَسْخُنُ بِوَساطَةِ الصُّهارَةِ المَوْجودَةِ أَسْفَلَ القاعِ. تَعيشُ أَنْواعٌ عَديدَةٌ مِنَ المَخْلوقاتِ العَجيبَةِ، مِثْلَ الدّيدانِ الحَمْراءِ وَالبَيْضاءِ الَّتي يَبْلُغُ طولُها طولَ السَّيّارَةِ، في المِياهِ السّاخِنَةِ القَريبَةِ مِنْ هذِهِ المَداخِنِ السَّوْداءِ.



إِضافِيٌّ! إِضافِيٌّ!

كَلِمَةُ تسونامي كَلِمَةٌ يابانِيَّةُ الأَصْلِ، وَتَعْني «مَوْجَةَ الميناءِ».

تَخَيَّلْ أَنَّ هذا القَوْسَ المائِيَّ يَسْقُطُ عَلَيْكَ! إِذْ ذاكَ لَنْ يَكونَ لَدَيْكَ الوَقْتُ الكافي لِلابْتِعادِ عَنْ طَريقِهِ. وَذلِكَ لأَنَّ مَوْجَةَ تسونامي تَسيرُ في المُحيطِ بِسُرْعَةٍ قَدْ تَزيدُ عَنْ ٨٠٠ كيلومِترٍ في السّاعَةِ، أَيْ بِسُرْعَةِ الطّائِرَةِ النَّفّاثَةِ.

أَخْبارٌ هامَّةٌ

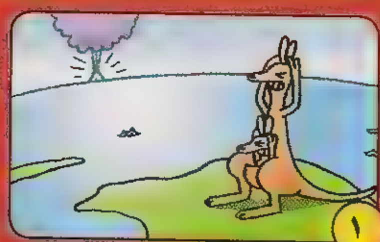
يَقْضي مُعْظَمُنا حَياتَهُ مِنْ دونِ أَنْ يُفَكِّرَ في العالَمِ تَحْتَ قَدَمَيْهِ. وَلكِنْ، مِنْ وَقْتٍ إِلى آخَرَ، يَحْدُثُ شَيْءٌ عَجيبٌ يُذَكِّرُنا بِقُوَّةِ الْمَظاهِرِ الطَّبيعِيَّةِ الرَّهيبَةِ.

لا يُمْكِنُ إيقافُهُ!

ما سَيَكونُ شُعورُكَ لَوْ أَنَّ الفِناءَ الخَلْفِيَّ لِمَنْزِلِكَ غَمَرَتْهُ اللاّفا؟ يُعَدُّ هذا أَمْرًا عادِيًّا في هاواي، أَكْثَرِ المَناطِقِ بَراكينَ عَلى وَجْهِ الأَرْضِ. فَقَدْ انْفَجَرَ بُرْكانانِ في هاواي ٧٧ مَرَّةً في المِئَتَي سَنَةٍ الأَخيرَةِ، أَيْ بِمُعَدَّلِ انْفِجارٍ كُلَّ ثَلاثِ سَنَواتٍ. وَقَدِ اسْتَمَرَّتْ إِحْدى الثَّوْراتِ البُرْكانِيَّةِ لِمُدَّةِ عامٍ وَنِصْفِ العامِ!

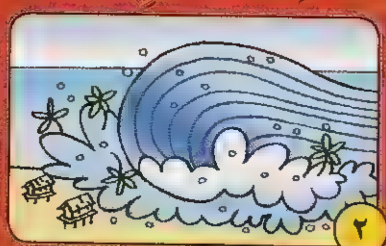


الانْطِلاقُ إِلى جَميعِ أَنْحاءِ العالَمِ



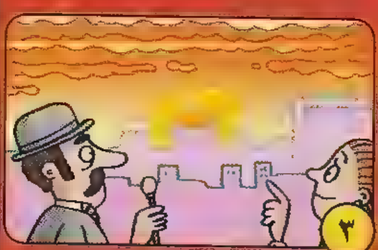
١

ثارَ بُرْكانُ جَزيرَةِ كراكاتو في إِنْدونيسْيا عامَ ١٨٨٣، مُحْدِثًا ضَجيجًا هائِلاً، بِحَيْثُ سُمِعَ دَوِيُّهُ عَبْرَ المُحيطِ في أُسْتراليا.



٢

وَمَعَ أَنَّ الْجَزيرَةَ لَمْ تَكُنْ مَأْهولَةً آنَذاك، أَحْدَثَ الانْفِجارُ مَوْجاتِ تسونامي ضَرَبَتِ الجُزُرَ القَريبَةَ، وَهذا ما أَحْدَثَ دَمارًا كَبيرًا.



٣

وَتَحَرَّكَ الرَّمادُ النّاتِجُ مِنَ الانْفِجارِ إِلى أَماكِنَ بَعيدَةٍ حَوْلَ العالَمِ، وَتَحَوَّلَ لَوْنُ شَمْسِ الغُروبِ، في أوروبا، إِلى الأَحْمَرِ الزّاهي.



ظَلَّ بُرْكانُ جَبَلِ «سانت هِلِنْ» في واشِنْطُنْ ساكِنًا طَوالَ ١٢٣ سَنَةً. وَفي عامِ ١٩٨٠، انْفَجَرَ البُرْكانُ، وانْدَلَعَتْ سُحُبُ الرَّمادِ وَالغازِ مُدَمِّرَةً المَنازِلَ وَالأَشْجارَ عَلى بُعْدِ ٣٠ كيلومِترًا.

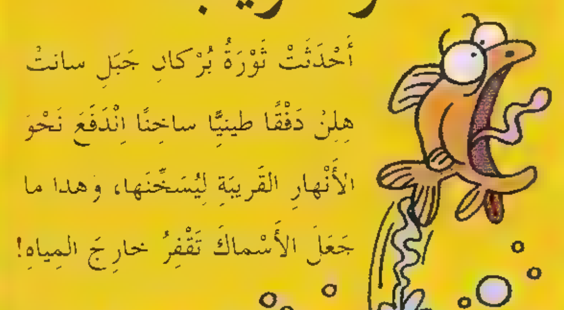
سَمواتٌ مُظْلِمَةٌ



ثارَ بُرْكانُ جَبَلِ «بيناتوبو» في الفِليبّينِ عامَ ١٩٩١. وَنَتَجَ مِنْ انْفِجارِهِ سُحُبٌ مِنَ الرَّمادِ وَالغازِ ارْتَفَعَتْ مَسافَةَ ٣٥ كيلومِترًا في الهَواءِ. وَقَدْ حَجَبَتِ السُّحُبُ الشَّمْسَ لأَيّامٍ، وَأَظْلَمَتِ الدُّنْيا، وَدُفِنَ النّاسُ وَالمَحاصيلُ وَالحَيَواناتُ في التُّرابِ.

أَمْرٌ غَريبٌ!

أَحْدَثَتْ ثَوْرَةُ بُرْكانِ جَبَلِ سانت هِلِنْ دَفْقًا طينِيًّا ساخِنًا انْدَفَعَ نَحْوَ الأَنْهارِ القَريبَةِ لِيُسَخِّنَها، وَهذا ما جَعَلَ الأَسْماكَ تَقْفِزُ خارِجَ المِياهِ!



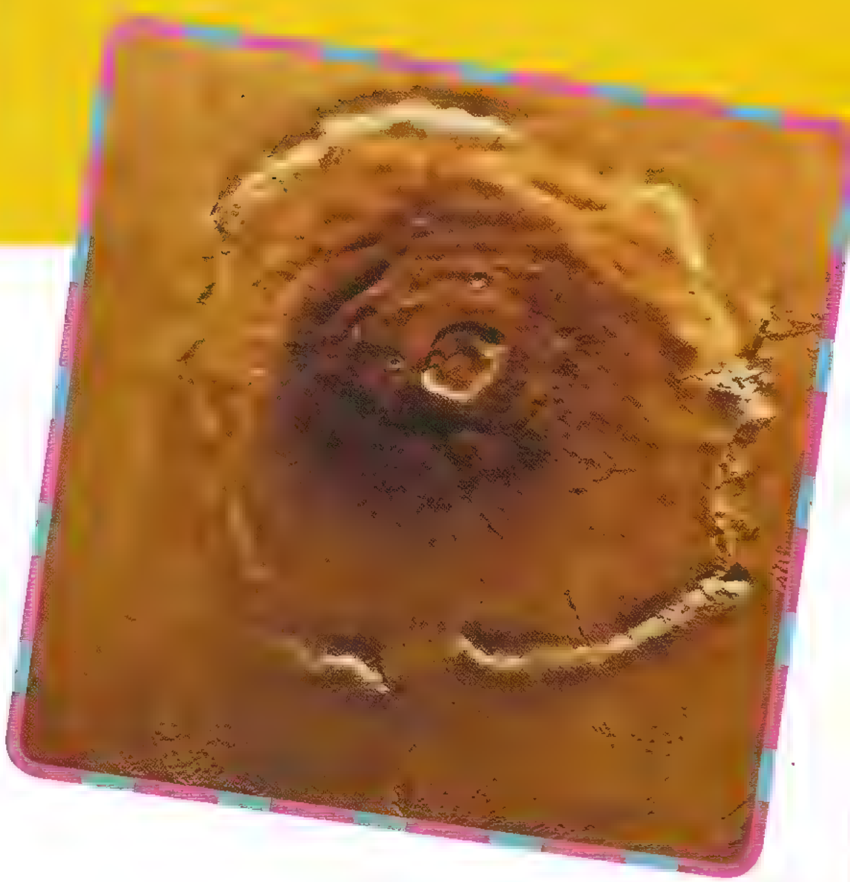


عَجائِبُ الفَضاءِ

هَلْ تُصَدِّقُ وُجودَ بَراكينَ في الفَضاءِ؟ أَجَلْ! هذا حَقيقِيٌّ! فَبِالإِضافَةِ إِلى وُجودِها عَلى الأَرْضِ، ثَمَّةَ بَراكينُ عَلى كَواكِبَ وَأَقْمارٍ تَدورُ حَوْلَ شَمْسِنا. وَكَما هُوَ الحالُ عَلى الأَرْضِ، فَإِنَّ سَطْحَي الزُّهَرَةِ وَالمِرّيخ تَكَوَّنا بِوَساطَةِ البَراكينِ وَالزَّلازِلِ. وَقَدْ هَمَدَتِ البَراكينُ الآنَ مِنْ عَلى سَطْحِ المِرّيخِ، لكِنَّ العُلَماءَ يَعْتَقِدونَ أَنَّ بَعْضَها ما زالَ ناشِطًا عَلى كَوْكَبِ الزُّهَرَةِ.

إِضافِيٌّ! إِضافِيٌّ!

يَبْلُغُ عَرْضُ أَحَدِ البَراكينِ الهائِلَةِ المَوْجودَةِ عَلى كَوْكَبِ الزُّهَرَةِ حَوالى ٤٠٠ كيلومِترٍ. وَهُوَ يُعادِلُ طولَ وادي غراندْ كانيونْ في وِلايَةِ كولورادو تَقْريبًا!



وَحْشُ الصُّخورِ

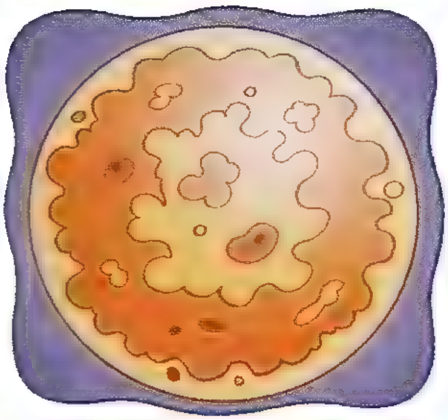
يُعَدُّ أوليمبُس مُنْز أَكْبَرَ البَراكينِ المَوْجودَةِ عَلى سَطْحِ المِرّيخِ. وَيَبْلُغُ ارْتِفاعُهُ ٢٥ كيلومِتْرًا وَعَرْضُهُ ٧٠٠ كيلومِتْرٍ، ما يَعْني أَنَّ عَرْضَهُ يُمْكِنُ أَنْ يُغَطِّيَ وِلايَةَ أَريزونا الأَميرِكِيَّةَ.

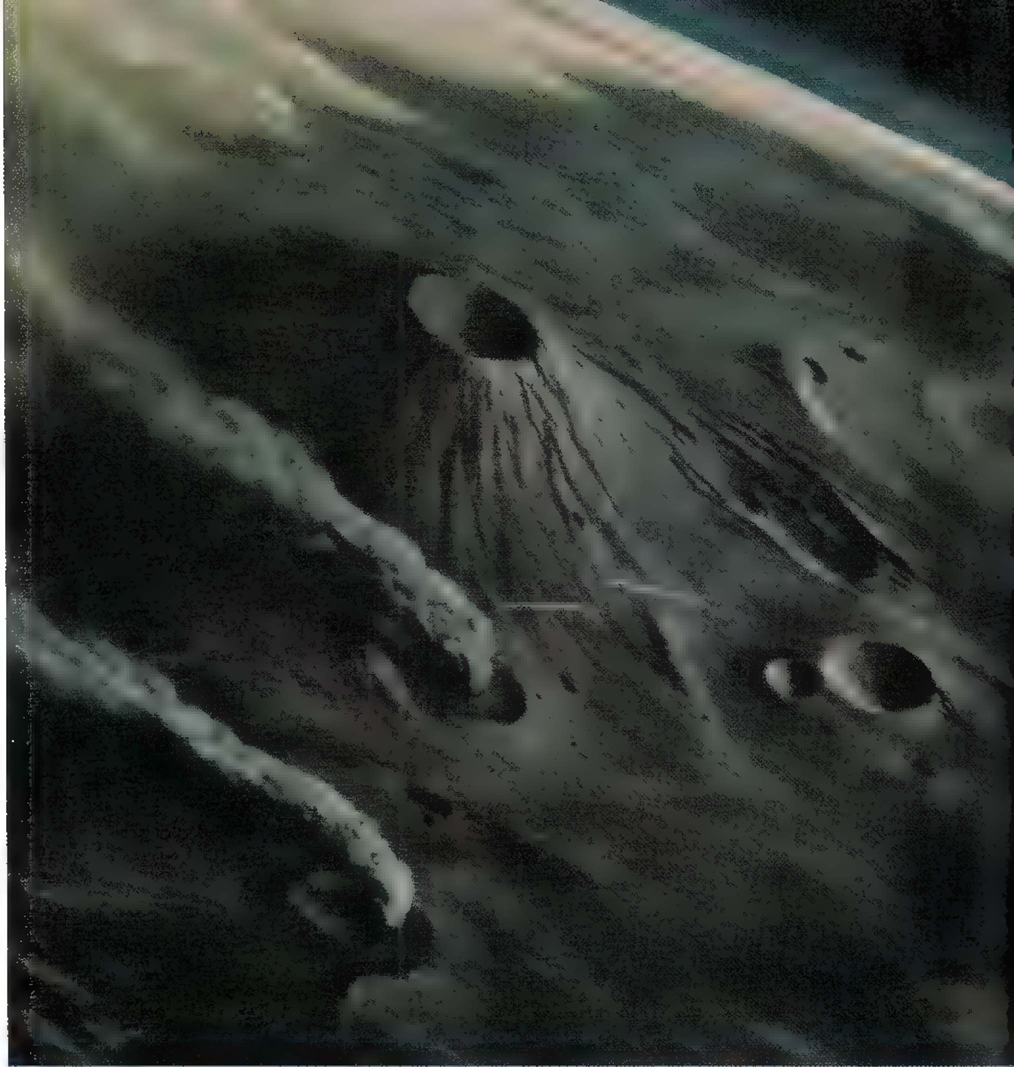
كَواكِبُ غازِيَّةٌ

لا بَراكينَ عَلى كَوْكَبِ المُشْتَري وَالكَواكِبِ الغازِيَّةِ الأُخْرى، نَظَرًا إِلى أَنَّ هذِهِ الكَواكِبَ لا قِشْرَةَ صَخْرِيَّةً لَها تَكونُ تَحْتَها الصُّهارَةُ المُذابَةُ. وَلكِنَّ لِكَواكِبِ الغازِ أَقْمارًا صَخْرِيَّةً، في بَعْضِها بَراكينُ ناشِطَةٌ.

البيتزا المُتَفَجِّرَةُ!

«لو» هُوَ قَمَرٌ مِنْ أَقْمارِ كَوْكَبِ المُشْتَري السِّتَّةَ عَشَرَ. وَهُوَ أَجْمَلُ قَمَرٍ في المَجْموعَةِ الشَّمْسِيَّةِ، وَفيهِ مِنَ البَراكينِ المُتَفَجِّرَةِ ما يَزيدُ عَلى بَراكينِ الأَرْضِ. وَلأَنَّ لَوْنَ حُمَمِ اللاّفا البُرْكانِيَّةِ فيهِ خَليطٌ مِنَ المَوادِّ الكيمْيائِيَّةِ الحَمْراءِ وَالبُرْتُقالِيَّةِ وَالصَّفْراءِ، فَإِنَّ سَطْحَهُ يُشْبِهُ البيتْزا المُزَيَّنَةَ بِالبَنَدورَةِ وَالجُبْنِ.





▲ إِنَّ سَطْحَ كَوْكَبِ الزُّهَرَةِ مَليءٌ بِالبَراكينِ. تَخَيَّلِ الدُّخانَ المُنْبَعِثَ مِنْ سَطْحِ كَوْكَبِ الزُّهَرَةِ السّاخِنِ المَليءِ بِفُوَّهاتِ البَراكينِ.

أَمْرٌ غَريبٌ!

لا بَراكينَ عَلى سَطْحِ القَمَرِ. لكِنَّ اللاّفا، في الزَّمانِ القَديمِ، تَدَفَّقَتْ عَلى سَطْحِهِ نَتيجَةَ ارْتِطامِ صُخورِ الفَضاءِ بِالقَمَرِ، حَيْثُ حَطَّمَتِ الصُّخورُ القِشْرَةَ الخارِجِيَّةَ، فَخَرَجَتْ مِنْ تَحْتِها صُخورٌ مُنْصَهِرَةٌ. وَكَوَّنَتْ تَيّاراتُ اللاّفا، عَلى سَطْحِ القَمَرِ، سُهولاً مُنْبَسِطَةً تُعْرَفُ بِالبِحارِ، لأَنَّها تُشْبِهُها عِنْدَ النَّظَرِ إِلَيْها مِنَ الأَرْضِ.





الْمَزيدُ مِنَ الحَقائِقِ الْمُذْهِلَةِ!

هَلْ تُريدُ أَنْ تَعْرِفَ حَقائِقَ مُثيرَةً عَنِ البَراكينِ وَالزَّلازِلِ؟ في ما يَلي أَهَمُّ الْمَعْلوماتِ مِنْ جَميعِ أَنْحاءِ العالَمِ، بِما في ذلِكَ بَعْضُ الأَساطيرِ الَّتي تَعودُ إِلى زَمَنٍ سَحيقٍ.

أَقْوى انْفِجارٍ

يُمْكِنُ قِياسُ قُوَّةِ البَراكينِ بِعِدَّةِ طُرُقٍ، مِنْها مُؤَشِّرُ انْفِجارِ البُرْكانِ (الَّذي يُشارُ إِلَيْهِ اخْتِصارًا بِـ: VEI). وَهذا المِقْياسُ يُصَنِّفُ الانْفِجاراتِ البُرْكانِيَّةَ في ثَماني دَرَجاتٍ: دَرَجَةُ الصِّفْرِ (انْعِدامُ الانْفِجارِ) والدَّرَجَةُ الثّامِنَةُ (أَقْصى انْفِجارٍ). وَلِحُسْنِ الحَظِّ، لَمْ يَحْدُثْ أَيُّ انْفِجاراتٍ بُرْكانِيَّةٍ مِنَ الدَّرَجَةِ الثّامِنَةِ، مُنْذُ مِئاتِ آلافِ السِّنينَ. وَبَلَغَتْ آخِرُ أَكْبَرِ دَرَجَةِ انْفِجارٍ بُرْكانِيٍّ سَبْعَ دَرَجاتٍ في تامبورا بِإِنْدونيسيا سَنَةَ ١٨١٥.



أَشَدُّ بِقاعِ هاوايْ سُخونَةً

يَتَطايَرُ الشَّرَرُ دائِمًا في جُزُرِ هاوايْ! حَيْثُ يوجَدُ بُرْكانُ مونالوا، أَحَدُ أَنْشَطِ براكينِ العالَمِ وَأَكْبَرِها، حَيْثُ تَبْلُغُ مِساحَتُه ٥٢٠٠ كلم٢. أَيْ إِنَّ مِساحَتَهُ أَكْبَرُ مِنْ نِصْفِ مِساحَةِ جَزيرَةِ هاوايْ. أَمّا بُرْكانُ «موناكيا» الهامِدُ المُجاوِرُ لِهذا البُرْكانِ، فَهُوَ أَطْوَلُ براكينِ العالَمِ. وَقَدْ وَصَلَ ارْتِفاعُهُ مِنْ قاعِدَتِهِ في قاعِ المُحيطِ إِلى قِمَّتِهِ ٩٨٠٠ مِتْرٍ. وَقَدْ يَفوقُ طولُهُ جَبَلَ إِفرستْ أَعْلى جِبالِ العالَمِ!

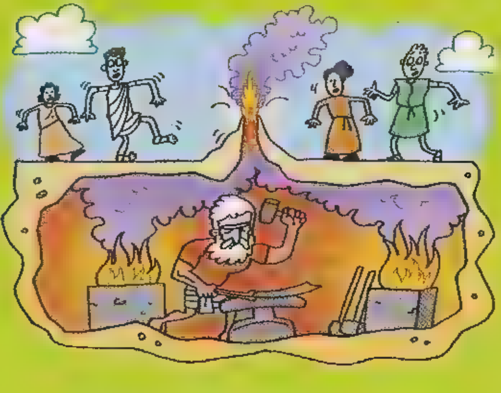
أَكْبَرُ الزَّلازِلِ

تُقاسُ شِدَّةُ الزِّلْزالِ بِمِقْياسٍ يُسَمّى ريخْتَرْ، حَيْثُ يُصَنِّفُ هذا المِقْياسُ الزَّلازِلَ بِحَسَبِ الطّاقَةِ الَّتي تَنْتُجُ مِنْها. وَيُراوِحُ المِقْياسُ بَيْنَ دَرَجَةٍ واحِدَةٍ (هَزَّةٌ أَرْضِيَّةٌ خَفيفَةٌ لا يُمْكِنُكَ أَنْ تَشْعُرَ بِها) وَتِسْعِ دَرَجاتٍ (زِلْزالٌ عَنيفٌ يُسَبِّبُ ضَرَرًا جَسيمًا في مِنْطَقَةٍ كَبيرَةٍ). وَكانَ أَقْوى الزَّلازِلِ قَدْ وَقَعَ عَلى ساحِلِ تشيلي سَنَةَ ١٩٦٠، حَيْثُ بَلَغَتْ قُوَّتُهُ تِسْعَ دَرَجاتٍ وَنِصْفَ الدَّرَجَةِ بِحَسَبِ مِقْياسِ ريخْتَر.



أُسْطورَةُ حَدّادِ النّارِ

حاكَ النّاسُ مُنْذُ بَدْءِ الخَليقَةِ، قِصَصًا حَوْلَ قُوَّةِ البَراكينِ وَالزَّلازِلِ. فَقَدْ اعْتَقَدَ اليونانِيّونَ القُدامى أَنَّ مَنْ يُحْدِثُ البَراكينَ هُوَ هيفاستس الَّذي كانَ حَدّادًا وَيَتَحَكَّمُ بِالنّارِ وَبِالْمَعادِنِ. وَكانوا يَعْتَقِدونَ أَنَّ الانْفِجاراتِ تَنْبُعُ مِنْ مِصْهَرِ الحِدادَةِ الخاصِّ بِهِ وَالمَوْجودِ تَحْتَ الأَرْضِ. وَأَطْلَقَ الرّومانُ عَلى هذا الحَدّادِ اسْمَ فولكان. وَمِنْ هذا الاسْمِ، تَمَّ اشْتِقاقُ كَلِمَةِ بُرْكانٍ الحَديثَةِ.



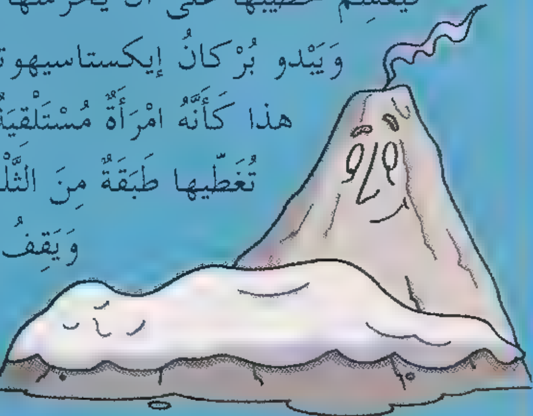
قُوَّةُ بله

تَرْوي أَساطيرُ هاوايْ، أَنَّ السّاحِرَةَ بله هِيَ مَصْدَرُ الثَّوْراتِ البُرْكانِيَّةِ وَالزَّلازِلِ، وَذلِكَ وَقْتَ تَضْرِبُ الأَرْضَ بِعَصاها السِّحْرِيَّةِ أَوْ بِقَدَمَيْها.



أَميرَةُ البَراكينِ

الآزْتِك شَعْبٌ قَديمٌ عاشَ في المَكْسيك. وَقَدْ سَرَدَ أَبْناؤُهُ الكَثيرَ مِنَ الأَساطيرِ عَنِ البُرْكانَيْنِ بوبوكاتبيتل وإيكستاسيهوتل. وَفي إِحْدى هذِهِ الأَساطيرِ، تَموتُ الأَميرَةُ إيكستاسيهوتل قَبْلَ خَطيبِها بوبوكاتبيتل. فَيُقْسِمُ خَطيبُها عَلى أَنْ يَحْرُسَها إِلى الأَبَدِ. وَيَبْدو بُرْكانُ إيكستاسيهوتل، حَتّى يَوْمِنا هذا كَأَنَّهُ امْرَأَةٌ مُسْتَلْقِيَةٌ عَلى الأَرْضِ، تُغَطّيها طَبَقَةٌ مِنَ الثَّلْجِ الأَبْيَضِ، وَيَقِفُ بوبوكاتبيتل عِنْدَ قَدَمَيْها.



أَصَوابٌ أَمْ خَطَأٌ؟

هَل لَدَيْكَ مَعْلوماتٌ كافِيَةٌ عَنِ البَراكينِ؟ اِخْتَبِرْ مَعْلوماتِكَ، وَحَدِّدْ: أَيُّ الْعِباراتِ التّالِيَةِ صَوابٌ وَأَيُّها خَطَأٌ. يُمْكِنُكَ تَعَرُّفُ الأَجوِبَةِ الصَّحيحَةِ في الصَّفْحَةِ ٣٢، وَلكِنْ إِيّاكَ والغِشَّ!

١ جَميعُ البَراكينِ جِبالٌ.

٢ كُلُّ بَراكينِ الأَرْضِ تَحْتَ سَطْحِ الماءِ.

٣ هذِهِ صورَةٌ لِبُرْكانٍ خامِدٍ.



٤ اللاّفا صُخورٌ صُلْبَةٌ.

٥ تَنْبَعِثُ اللاّفا مِنَ البَراكينِ الشَّديدَةِ الانْفِجارِ بِشَكْلٍ أَسْرَعَ.

٦ يُمْكِنُ سُحُبَ الرَّمادِ وَالغازِ البُرْكانِيَّةَ أَنْ تَتَحَرَّكَ بِسُرْعَةِ سَيّارَةٍ مُسْرِعَةٍ.

٧ القِشْرَةُ الخارِجِيَّةُ لِلأَرْضِ صُلْبَةٌ.

٨ أيسلندا لَيْسَتْ مِنْطَقَةً بُرْكانِيَّةً.

٩ يُطْلَقُ عَلى العُلَماءِ الَّذينَ يَدْرُسونَ البَراكينَ لَقَبُ مُتَطَوِّعينَ.

مُصطَلَحاتُ البَراكينِ

بُرْكانٌ
فُتْحَةٌ في قِشْرَةِ الأَرْضِ يَنْبَعِثُ مِنْها اللاّفا وَالغازُ وَالرَّمادُ.

بُرْكانٌ خامِدٌ
هُوَ البُرْكانُ الَّذي لَمْ يَنْفَجِرْ مُنْذُ زَمَنٍ، وَلكِنَّهُ قَدْ يَنْفَجِرُ في وَقْتٍ ما في المُسْتَقْبَلِ.

بُرْكانٌ ناشِطٌ
هُوَ بُرْكانٌ في حالَةِ ثَورانٍ، أَوْ مِنَ المُحْتَمَلِ أَنْ يَثورَ في وَقْتٍ قَريبٍ.

بُرْكانٌ هامِدٌ
هُوَ البُرْكانُ الَّذي لَمْ يَنْفَجِرْ مُنْذُ آلافِ السِّنينَ، وَمِنْ غَيْرِ المُحْتَمَلِ أَنْ يَنْفَجِرَ مَرَّةً أُخْرى.

بُقْعَةٌ ساخِنَةٌ
مَكانٌ تَحْتَ قِشْرَةِ الأَرْضِ، تَكونُ طَبَقَةُ الوِشاحِ فيهِ أَسْخَنَ مِنَ المُعْتادِ. وَيَنْتُجُ مِنْ هذِهِ الطَّبَقَةِ صُهارَةٌ قَدْ تَخْرُجُ إِلى السَّطْحِ لِتُكَوِّنَ بُرْكانًا.

تسونامي
مَوْجَةُ مُحيطٍ عِمْلاقَةٌ تَنْتُجُ مِنْ وُقوعِ زِلْزالٍ أَوْ ثَوْرَةٍ بُرْكانِيَّةٍ تَحْتَ سَطْحِ الماءِ.

ثَوْرَةُ البُرْكانِ
هِيَ خُروجُ اللاّفا وَالغازِ وَالرَّمادِ إِلى سَطْحِ الأَرْضِ. وَتَتَنَوَّعُ الثَّوْرَةُ مِنْ مُجَرَّدِ تَدَفُّقٍ إِلى انْفِجارٍ.

الدَّفْقُ الطّينِيُّ
نَهْرٌ مِنَ الطّينِ يَتَشَكَّلُ عِنْدَما يَخْتَلِطُ رَمادُ البُرْكانِ وَالأَرْضِ بِالماءِ.

١٠ دُمِّرَتْ بومبي بِزِلْزالٍ سَنَةَ ١٩٧٩.

١١ يُعْرَفُ هذا المَنْظَرُ بِاسْمِ مَمَرٍّ فيريز.

١٢ يوجَدُ في أَيسلَنْدا أَكْثَرُ مِنْ مِئَتَيْ بُرْكانٍ.

١٣ تَأْتي الطّاقَةُ الحَرارِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ مِن ارْتِداءِ المَلابِسِ الدّاخِلِيَّةِ الدّافِئَةِ.

١٤ يُمْكِنُ الأَمْواجَ أَنْ تَتَحَرَّكَ بِسُرْعَةِ الطّائِرَةِ النَّفّاثَةِ.

١٥ تَنْفَجِرُ البَراكينُ الهامِدَةُ بِصورَةٍ مُتَكَرِّرَةٍ.

١٦ انْفِجارُ بُرْكانِ كراكاتوا هُوَ أَكْبَرُ الانْفِجاراتِ البُرْكانِيَّةِ الَّتي تَمَّ تَسْجيلُها مِنْ حَيْثُ الدَّوِيِّ.

١٧ في هاوايْ أَكْبَرُ بَراكينِ المَجْموعَةِ الشَّمْسِيَّةِ.

١٨ تَمَّ اشْتِقاقُ كَلِمَةِ «بُرْكانٍ» مِنْ شَخْصِيَّةِ فولكان، في فيلم ستارتْرِك.

١٩ يَسْتَحِمُّ النّاسُ في بِرَكِ الطّينِ البُرْكانِيَّةِ.

٢٠ يُطْلَقُ عَلى ما في هذِهِ الصّورَةِ اسْمُ يَنْبوعٍ حارٍّ.



رَمادٌ بُرْكانِيٌّ
أَجْزاءٌ صَغيرَةٌ مِنَ الصُّخورِ وَاللّافا، شَبيهَةٌ بِالتُّرابِ، تَنْبَعِثُ مِنَ البَراكينِ في أَثْناءِ انْفِجارِها.

صَدْعٌ
شَقٌّ في قِشْرَةِ الأَرْضِ الخارِجِيَّةِ.

الصُّهارَةُ
صُخورٌ ساخِنَةٌ مُنْصَهِرَةٌ تَحْتَ سَطْحِ الأَرْضِ.

فَجْوَةٌ أُنْبوبِيَّةٌ
فُتْحَةٌ في البُرْكانِ يَخْرُجُ مِنْها اللّافا وَالغازُ وَالرَّمادُ.

فُوَّهَةُ البُرْكانِ
فُتْحَةٌ في قِمَّةِ البُرْكانِ تَنْتُجُ مِنَ الانْفِجارِ.

قِشْرَةُ الأَرْضِ
سَطْحُ الأَرْضِ الصَّخْرِيُّ، وَيُراوِحُ سُمْكُ هذِهِ القِشْرَةِ ما بَيْنَ سِتَّةِ كيلومِتْراتٍ وَأَرْبَعينَ كيلومِتْرًا.

اللّافا (الحُمَمُ)
صُخورٌ ساخِنَةٌ مُنْصَهِرَةٌ تَخْرُجُ مِنَ البُرْكانِ.

اللَّوْحُ (الصَّفيحَةُ)
واحِدٌ مِنْ عِشْرينَ لَوْحًا تَتَكَوَّنُ مِنْها القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ.

اليَنابيعُ الحارَّةُ
يَنْبوعٌ يُخْرِجُ، مِنْ وَقْتٍ إِلى آخَرَ، ماءً ساخِنًا، وَيَنْشُرُ بُخارًا في الهَواءِ.

الوِشاحُ (اللُّبُّ)
الطَّبَقَةُ السّاخِنَةُ الواقِعَةُ بَيْنَ سَطْحِ الأَرْضِ وَنَواتِها الدّاخِلِيَّةِ.

فِهرِسُ العِباراتِ

الأَجْوِبَةُ

١ خَطأ
٢ خَطأ
٣ خَطأ
٤ خَطأ
٥ خَطأ
٦ صَواب
٧ صَواب
٨ خَطأ
٩ خَطأ
١٠ خَطأ
١١ خَطَأ
١٢ صَواب
١٣ خَطَأ
١٤ صَواب
١٥ خَطَأ
١٦ صَواب
١٧ خَطَأ
١٨ خَطَأ
١٩ صَواب
٢٠ صَواب

ISBN 978-0-439-85823-6

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 62 11 10 09 08 07

Second Arabic Edition, 2006. Printed in China.

Author: Jackie Gaff
Illustrations: Andrew Peters; pp. 4-5 Julian Baum.
Consultant: Rodney Walshaw, BSc, PhD
Photographs: Cover: James A. Sugar/CORBIS; p. 3 Douglas Peebles/CORBIS; p. 5 Roger Ressmeyer/CORBIS; p. 6 Francois Gohier/Ardea London; p. 7 Tammy Peluso/Oxford Scientific Films; p. 8 Pacific Stock/Bruce Coleman Ltd; p. 10 Amos Nachoum/CORBIS; p. 11 Brenda Tharp/The Stock Market/CORBIS; p. 12 Roger Ressmeyer/CORBIS; p. 14 Alberto Nardi/NHPA; p. 15 Bettman/CORBIS; p. 16 Elio Ciol/CORBIS; p. 17 Michael Brooke/Oxford Scientific Films; p. 18 Jean-Paul Ferrero/Ardea London; p. 19 Frank Krahmer/Bruce Coleman Ltd; p. 20 James Balog/Stone/Getty Images; pp. 20-21 Francois Gohier/Ardea London; p. 23 Warren Bolster/Stone/Getty Images; p. 24 Francois Gohier/Ardea London; p. 25 Gary Braasch/CORBIS; p. 26 Stone/Getty Images; pp. 26-27 Astrofoto/Bruce Coleman Ltd; p. 28 Pacific Stock/Bruce Coleman Ltd.

خارِقٌ

البَراكينُ



اسْتَعِدَّ لِجَوْلَةٍ بَيْنَ أَكْثَرِ الجِبالِ انْفِجارًا في العالَمِ!
تَعَرَّفِ الْمَزيدَ مِنْ مَوْجاتِ تسونامي المُرْعِبَةِ الَّتي
تُسافِرُ عَبْرَ المُحيطاتِ بِسُرْعَةِ الطّائِراتِ النَّفّاثَةِ.
وَاكْتَشِفْ كَيْفَ يُمْكِنُكَ النَّجاةُ مِنْ زِلْزالٍ مُخيفٍ.

•

إِنَّ سِلْسِلَةَ «خارِق» زاخِرَةٌ بِالْحَقائِقِ الْمُدْهِشَةِ،
وَالصُّوَرِ الرّائِعَةِ، وَالرُسومِ السّاخِرَةِ الَّتي تَتَناوَلُ كُلَّ
الْمَواضيعِ الَّتي تَهُمُّكَ.

•

إِنَّهُ عالَمٌ ...
شَديدُ الحَرارَةِ! كَثيرُ الانْفِجاراتِ! هائِلُ الضَّجيجِ!



SCHOLASTIC
www.scholastic.com

نيويورك • تورونتو • لندن • أوكلند • سدني
مكسيكو سيتي • نيو دلهي • هونغ كونغ • بوينس إيريس

90000
9 780439 858236